

行政院及所屬機關出國報告

(出國類別:考察)

研習日本生態園林與景觀綠美化技術

服務機關 行政院農業委員會林務局

出國人 職 稱: 羅東林區管理處處長

姓 名: 林鴻忠

出國地點: 日本

出國期間: 92年12月6日至92年12月15日

報告日期: 93年1月27日

F8/009205332

行政院及所屬機關出國報告提要

C09205332

頁數 34 含附件:否

出國報告名稱：研習日本生態園林與景觀綠美化技術

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

行政院農業委員會林務局/王芳/02-23515441-242

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

林鴻忠/行政院農業委員會林務局/羅東林區管理處/處長

/03-9543585

出國類別：考察

出國期間：92年12月6日至92年12月15日

出國地點：日本

報告日期：93年

分類號目：F8/林業

關鍵詞：生態林園、大景觀、微景觀、景域、散生林型、疏生林型、
密生林型、環狀綠帶、人工地盤、GR工法、屋頂庭園。

內容摘要：

本次考察因期程較短，在日本東京農業大學安排下，以東京都
綠美化及近郊知名之園林、森林景觀區為考察對象，並拜訪該校森林

綜合學科、造園學科相關學者與研究生，共同討論與交換心得。

日本生態園林以古典質樸之手法創景，並融入了歐式園林設計而獨樹一格；森林景觀區近景與遠景之規劃與整理，配合空間與動線，可欣賞到不同的景緻，而將早期林木生產運輸工具，轉換成遊憩設備，除懷古外，更製造育樂效果；另外濱海區填海造地，建造自然公園與工商副都心及以人工地盤與 GR 工法營造空間平台綠地、屋頂庭園，更顯現日本的能耐。

台灣近年來，積極整建森林遊樂區並推展平地景觀造林、社區林業、社區綠美化及營造海岸林，以建構綠色矽島、發展觀光為目標，日本的經驗與技術值得我們參考。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網 (<http://report.gsn.gov.tw>)

目 次

壹:前言	4
貳:行程	6
參:內容與心得	9
一、日本生態園林	9
二、森林景觀區	15
三、海濱、都市、社區綠美化	17
四、林業研究方向	21
肆:結論與建議	24
伍:附照片	26

壹：前言

生態園林與景觀綠美化，係依據美學原理與法則為基礎，利用各種材料與修景之創作，日本對於園林、景觀及海濱、都會、社區之綠美化有傲人的成就。園林設計，重視教育、文化、藝術、生態、休閒遊憩各層面，以傳統細膩、精緻典雅的手法，融入歐洲浪漫、粗獷、自然的風格；景觀林依大景觀（macro landscape）及微景觀（micro landscape）提供不同的景域；都會濱海區，填海造地建造自然公園兼具工商副都心；近年來更積極投入都會區之綠美化及以人工地盤與GR工法，營造平台綠地、屋頂庭園，追逐更高的綠地覆蓋率，提昇環境生活品質。

台灣在建構綠色矽島的願景下，林務局提出了高山保育、坡地復育以及平地景觀綠美化策略，將工作領域，由深山逐漸延伸到了平地與海岸。對於獎勵造林、城鄉綠美化、海岸林營造均投入了相當多的心血，希望以平地景觀造林、社區綠美化預約森林城市；同時也積極推動社區林業，與森林週邊社區、部落攜手合作，建立夥伴關係，營造生態村，共同經營森林；並以國家森林遊樂區、國家自然步道為主軸，結合地方景點及社區，發展生態旅遊。而日本的相關經驗與技術，值得我們學習與借鏡。

本次考察，在日本東京農業大學森林綜合學科與造園學科之安排下，

分別拜會豐原秀和博士、宮林茂幸博士、關岡東生博士及森林綜合研究所多摩森林科學園高田徹專門官並交換意見，獲益良多，同時承蒙台灣駐日經濟文化代表處戴德芳簡任秘書接機與分析當前台日農業交流情形，熱誠感人，特表謝意。

貳：行程

一、2003年12月6日

搭乘日亞航EG278班機，上午10：55由中正國際機場起飛，於下午02：50抵達日本成田國際機場，由台灣駐日經濟文化代表處戴德芳簡任秘書及東京農大王翰賢先生接機，乘坐京城電鐵到東京市區參觀世田谷區社區綠美化及馬事公苑。

二、2003年12月7日

參觀皇居二重橋、日比谷公園，午後至東御苑、明治神宮、代代木公園。

三、2003年12月8日

參觀葛西臨海及台場副都心海濱自然公園。晚上參加東京農業大學森林綜合學科、造園學科及研究生座談會與餐敘。

四、2003年12月9日

拜會東京農業大學森林綜合學科、造園學科及豐原秀和、宮林茂幸、關岡東生等三位教授。關岡東生教授親自開車拜訪森林綜合研究所多摩森林科學園，由專門官高田徹先生擔任解說，參觀櫻花保存林、樹木園、試驗林及森林科學館。午後乘登山伏地纜車至高尾山自然休養林。

五、2003年12月10日

小田急線電鐵到箱根湯本，分乘登山火車、伏地纜車、空中纜車經強羅、早雲山、大湧谷到桃源台觀察沿線景觀及火山地熱，眺望富士山。夜宿蘆之湖。

六、2003年12月11日

乘坐蘆之湖海盜船，緩緩而行，沿途透過解說欣賞湖光山色及景觀林。參觀具有江戶歷史背景之箱根町、箱根關所遺跡及樹齡超過380年的柳杉林。

七、2003年12月12日

白金台拜會台灣駐日經濟文化代表處訪見戴德芳、蔡偉淦、溫翼麟及謝偉馨等秘書並由戴德芳簡任秘書熱情接待，詳予介紹台日雙方農業交流情況。

參觀國立科學博物館附屬自然教育園，上野公園及新宿御苑。

八、2003年12月13日

參觀綠川區域公園、聖路加、晴海新市鎮之空間綠地，屋頂庭園之規劃設計。

九、2003年12月14日

赴湘南鎌倉，參觀社區綠美化及源氏山景觀林。

十、2003年12月15日

參觀砧公園後，搭乘日亞航 EG279 下午 4:30 班機，由日本成田國際機場起飛，晚上 7:20 抵達中正國際機場，完成全部考察行程。

參：內容與心得

一、日本生態園林

(一) 馬事公苑

馬事公苑於 1964 年東京奧運會所規劃整建之賽馬場，除跑馬道外，週邊以修剪精緻的日式庭園木為主，設有紀念碑及解說牌。場內有四區供民眾休憩活動：第一區為兒童遊戲區；第二區為庭園區，設有水池，栽植水生植物如香蒲、鳶尾草等，高聳的喜馬拉雅杉及櫻花老樹依池畔而立；第三區為武藏野自然林，長約 400 公尺，寬約 70 公尺，地被任由灌叢生長，以維自然狀態，禁止民眾進入，只能沿步道觀賞；第四區為迷你花園區，展示季節性花卉。

(二) 皇居東御苑

皇居位於東京的中心，佔地 250 畝，城堡主塔曾被焚毀，戰後才重建。皇居週邊相當遼闊，繞一大圈約 5 公里，周圍有護城河，正門處可看見二重橋，皇居東御苑是古時江戶城遺跡之一部分，由於皇居是天皇居所，平時不開放，但皇居東御苑卻可自由出入，整區環境包括山丘、城堡、景觀規劃，儼然為古日本城池園林之縮影，能強烈感受到現代繁華的都會中，難能可貴的樸實與寧靜。

(三) 日比谷公園

日比谷公園為日本式與德國式庭園之合成。主庭之構景崇尚系統

之自然，植物不刻意修剪，曲徑通幽。整個園區含括幾個分區：第一區，建立都道府縣各區代表樹種之標本園；第二區為花鐘草坪兼具結婚廣場；第三區為音樂噴泉廣場；第四區為精緻花壇；第五區為古城遺跡。

日比谷公園為典型的散生林型都市公園。另園中一棵銀杏老樹值得一提，在明治 32 年(1899)因都市計畫道路拓寬，需砍除這棵老樹，為當時日比谷公園設計師本多靜六博士知悉，非常不捨，而向日比谷區議長星亨先生請求移植，移植巨木老樹咸認不可能的事，然本多靜六博士卻以移植不成功願以項上人頭做保證，皇天不負苦心人，終於如願移到公園，之後恢復盎然生機，未讓其人頭落地，後人為紀念其保護老樹巨木之精神，特立解說牌於老樹前。

(四) 明治神宮

明治神宮是奉獻給明治天皇而建，從大景觀來看，此廣大園林分為內外兩苑，之間有一條櫻樹夾道的大街，外苑有紀念繪畫館、競技場及運動休閒設施、散生林型分佈其間；內苑北池位於寶務殿前，綠草如茵，散木錯落四周，為疏生林環繞，具英式園林之風；進入神宮四週的參道為密生林所包圍，以樟樹、儲樹為優勢種，建園之初，收集全日本 12 萬株樹木而成，目前已自然演替為自然林，禁止民眾進入。神宮之明神鳥居為台灣丹大山所生產的 1500 年檜木，在日本木

造牌樓，樹齡位居第一，國寶級檜木，異地揚威不勝感慨；南池位於神宮御苑內，最早為肥後熊本藩主加藤清正的宅第，後為明治天皇所接收，成為皇家庭園，此區聞名者為收集 150 種之菖蒲。

內苑以微景觀細賞，從林分密度、林床現況、利用內容、管理方式，可以明顯地看出都市公園（散生林）、森林公園（疏生林）及自然公園（密生林）等三種林型夾雜其間。

（五）代代木公園

此為透視深廣，以林間活動為主的疏生林型森林公園，為東京都規劃設立，範圍廣大。時值秋末冬初，常綠、落葉樹種，綠、黃、紅等五顏六色參雜其間，猶如彩畫，漫步林間，空中緩緩飄落的黃葉與鋪滿大地深厚的落葉層，感覺無比的飄逸脫俗，恰逢星期日，林中之藝術表演、音樂演奏、社團活動、讓寧靜的森林，活潑生動起來。

（六）上野公園

上野公園，週邊採密生林型，主軸之景觀以幾何對稱作構圖，前端主景樹為櫟木，後段以櫻花樹構築，不忍池之荷花清新，為水生植物、魚類、水鳥之棲息環境，園徑彎延清幽。南方入口處為西鄉隆盛牽狗的銅像，西鄉隆盛為明治天皇之名將，在此地一舉殲滅德川幕府殘軍，並將上野改建為東京第一座公園。

上野公園座落於丘陵之上，週邊低地，原為長滿蘆葦的沼澤溼

地，當時的不忍池為現在的兩倍大，廣闊的上野公園，包括了著名的上野動物園、東京國立博物館、不忍池、湯島天神社，下町風俗資料館、寬永寺、淨名院在內，集合了科學、藝術、宗教、自然景觀於一身，為東京最富文化氣息的地區，可惜開放的空間，引進了一大堆流浪漢，以帳篷盤踞園內，為美中不足之處。

（七）新宿御苑

新宿御苑，佔地 144.5 畝，採英國式園林為主，英國式園林的特色是自然浪漫，英國與日本一樣，屬海島型國家，國內地形多丘陵起伏，雨水豐富，植物生長繁茂，草原地典雅柔美，故英國人對自然美之偏愛，是與生俱來的。在 18 世紀中葉，一些園林專家，在寬廣的土地上，所規劃設計的園林，具備幾個特色：1. 佈置多採疏林、粗獷，絕不用整形針葉樹。2. 摒棄直線式之設計，包括園路、行道樹、噴泉、綠籬、水池、水流等。3. 以曲線園路分隔草地，路旁以樹木點綴，更為廣潤的森林，園區周邊無境壁或籬垣，而以渠溝為界，擴大視野。

新宿御苑，具備上述特色，並採使用者付費，門票每人只日幣 200 元，但與上野公園，開放自由進出相比，環境品質高出甚多。

（八）砧公園

砧公園，位於世田谷區，為東京都市計劃環狀綠帶之一，園區面積 38 公頃，形狀完整，未被其他設施中斷，以大樹及草坪構成各式

各樣之休閒活動空間，包括兒童之森、運動廣場、櫻花老樹保存區、沼澤生態區、密林區、環園自行車道、步道系統等，屬都會區森林公園。特別是沼澤區邊緣，設置一道賞鳥牆，對大自然以相當尊重的態度相待；此外園邊設有美術館、綜合運動場等，整個園區，提供多樣化空間，給不同年齡層及不同需求之市民使用。

（九）自然教育園

自然教育園，位於白金台，鄰接台灣駐日經濟文化代表處不遠，隸屬國立科學博物，亦為國家指定之天然紀念物，史蹟地區。園內搜集日本各地之水生植物，成立水生植物區及日本多數主要樹種，建造樹木園區，史蹟展示區則展示歷史文物、圖片等，特別是一輛 51 型-231 號蒸汽火車頭仍威風的立於園區，它是昭和 11 年製造，14 年 7 月，開始在日本國鐵上奔馳，昭和 50 年 12 月 15 日退休，共行走 216 萬公里，約地球 54 周。

本園區之規劃，以循環自導式步道，結合了文史、生態、自然教育、休憩於一體，可供林務局規劃中之羅東林業文化生態園區之參考。

（十）多摩森林科學園

多摩森林科學園，設立於大正 10 年 2 月，原為林業試驗場，後經多次改制，目前隸屬獨立行政法人森林總合研究所支所之一，即前林業試驗所淺川實驗林，專供森林環境教育、動植物多樣性保全、森

林生態系功能等相關之研究，園內包括櫻花樹保存林、樹木園、試驗林及森林科學館。

1、櫻花樹保存林

櫻花樹保存林，是為保存各地著名之櫻花樹種遺傳基因，而在昭和 41 年設置，面積 8 公頃，包括從江戶時代流傳下來的栽培品種及蒐集國家指定之天然紀念物-櫻花樹之營養系約 1700 株，因種類繁多，開花期從 2 月下旬至 5 月上旬，陸續展現不同花顏。

2、樹木園

樹木園，面積 7 公頃，以林業用喬木樹種為中心，栽植 620 種，約 6000 株之樹木。日本全國約有 1400 個主要樹種，即超過半數以上樹種，在此園區有可看到，其中部分老樹已超過 150 年。

3、試驗林

試驗林，面積約 40 公頃，原為天然林，以暖帶林之常綠樹種佔優勢，溫帶林之落葉樹也不少，現存自生植物有 700 種以上，目前當作野生動物調查中心，必須由專人帶隊，才可進入，而前兩區則開放參觀。

4、森林科學館

森林科學館，係採木結構建築，展示林業研究成果，提供森林專題講座及民眾交流之場所。

二、森林景觀區

(一)高尾山自然休養林

高尾山，號稱明治之森，屬日本林野廳關東森林管理區所管理，面積 452 公頃，指定為自然休養林及風致保安林，提供民眾保健、休養及欣賞景緻之場所，同時也涵括在高尾山國定公園之範圍。

登高尾山，在清滝站右側，設有一段二人座之空中覽車 (rope car)，全長 872 公尺；左側為登山伏地覽車 (cable car)，可坐 135 人，從海拔 200 公尺至 470 公尺，行走時間 5 分 30 秒，坡度 31 度，號稱日本最陡的伏地索道，達終點高尾山站，可往復來回行駛，遊客亦可循步道返回，秋冬之際，近景直接可欣賞紅葉景觀林，遠景則可眺望層層山巒及八王子、立川方面之城市。

(二)箱根芦之湖

箱根芦之湖與富士山地區，伊豆南方七島，聯結成富士箱根伊豆國立公園。從箱根湯本到芦之湖，設有一段登山鐵道，它建於 1935 年，沿途有 3 處，以之形行走，頗似阿里山森林鐵路，在大平台與宮下之間，窗外滿山遍野的繡球花叢，處處綻放；到強羅時海拔 550 公

尺，強羅腹地寬廣，有著名的白雲洞茶苑，可品嚐抹茶特殊風味；由強羅乘伏地覽車，觀賞兩旁整理有序之景觀林，到達海拔 770 公尺之早雲山，轉乘全長 4000 公尺之空中覽車，至海拔 1000 公尺之大湧谷，覽車上 360 度近景、中景、遠景一覽無遺，大湧谷為地熱噴烟區，植群稀少，區內設有觀察步道，沿途可眺望富士山，大湧谷名物為地熱黑蛋，係由地熱溫泉煮熟後變黑聞名；再接續空中覽車即抵達桃源谷。

搭乘仿古之海賊船，遊芦之湖，在楓紅層層與青松簇擁下，追逐富士山秀麗倒影，芦之湖位於箱根中央，係四千多年前，火山活動形成之火山湖，面積約 700 公頃，湖深 700 公尺，湖周 19 公里，船行有固定航線，緩緩向前，寂靜無聲，此乃避免干擾湖面棲息的水鳥，為兼具遊憩與生態之最佳示範。

箱根町可憑弔德川家康時代所設之關卡遺跡，以及樹齡高達 380 年的巨大柳杉林，因分列於二公里的小徑上，稱之杉並木古道，江戶時期，自全國各地進京，面謁掌權之幕府大將軍，均須行經此道。

古傳至今之「寄木細工」，亦是箱根的一大特色，完全以細膩精巧手工，用不同木材顏色，所組成的詩畫或器皿，在賣店中當場製作示範與展售，為不可錯過，頗具價值的紀念品，台灣亦可利用不同樹種之疏代木，仿此方式，研發有在地特殊風格之手工藝品。

(三)鎌倉源氏山

鎌倉市歷史悠久，村落樸實，鎌倉火車站下車步行約一小時，可抵達源氏山，號稱新綠和紅葉的名所-化妝板，觀賞錢洗弁天的天然洞窟湧泉，源氏山除潤葉樹天然林外，刻意植栽，營造四季不同的樹種、花卉景觀，如春天的梅、櫻、海棠、躑躅；夏季的菖蒲、紫陽花、蓮、百日紅；秋季的萩、彼岸花、秋明菊；冬季的楓樹、冬牡丹、椿等，吸引不少遊客觀賞。

三、海濱、都市、社區綠美化

(一)葛西臨海

海濱地區之開發利用，為日本重要政策之一，尤其位於都會區周邊。葛西臨海，面臨東京灣，首先被列入東京土地開發區畫整理事業之一環。自昭和 60 年（1985）開始建設，至平成元年（1989）止，投入 200 億圓日幣，完成約 38 公頃之海濱公園，正式開園始用，之後陸續完成相關設施，目前園區已達 79.58 公頃。

整個園區包括下列分區：

1. 草坪廣場：以散生林佈置，區內有蓮池、散步道、休憩設施及旅館、摩天輪（高 117 公尺，徑 111 公尺，能觀賞東京灣景色，號稱全國最大之摩天輪）。

2. 潮風廣場：建有觀海樓，可欣賞海洋、海鳥、海濱植物。
3. 水族館：收集 650 種，8 萬隻水生生物，戶外設有水族生態觀察步道，步道兩旁喬木、灌木混淆，北面以原生海岸樹種，營造保護林帶。
4. 鳥類園：設解說中心，提供鳥類相關資訊，園內有二個水池及觀鳥小屋，可觀賞池中約 150 種之野生鳥類。
5. 湖泊區：以人工圍堵海域所形成之瀉湖，分東西兩湖，西面供遊客春夏之間戲水，東面為野鳥保護區，禁止進入。

葛西臨海，部份係填海造地，在整體規劃及用心建設之下，從不毛之地，從無到有，脫胎換骨成為一傲人之海濱公園。建設期間由東京都建設局辦理，完成後交都立公園管理處管理，下設葛西臨海管理所，並分區交由財團法人東京都公園協會等經營。

(二) 台場

台場為垃圾填海所造成之新生地，規劃建設為商業中心，由 150 家各式商店、餐廳及 13 家電影院和 5 個娛樂中心組合而成，著名之富士電視台、日航東京旅館、國際展示館、百貨公司等在此區林立；規劃時預留相當大的綠地空間，尤以台場海濱公園最具規模，海灘上端，營造原生樹種栽植之海岸林帶，園內將早期防範海盜侵襲之砲台、碉堡、彈藥庫、廚房、水井等遺跡，保存為紀念物，此乃融合商

業、自然公園、歷史文化的新興副都心，也顯現日本的能耐。

（三）聖路加與晴海

聖路加包括聖路加醫院與商業大樓，係整體規劃後，再陸續建築，包括綠地預留及屋頂庭園之設計；晴海原為漁村，部分為人工填土之海埔新生地，經整體規劃後，成為商業及高品質住宅區，區內為達足夠之建蔽率，地下室設計為停車場，各種建築以階段式之洋台，實施綠化，屋頂則建構庭園，以增加綠地空間。

人工地盤與 GR (Growing Root) 工法，近期應用於水泥屋頂、洋台之綠化或建構屋頂庭園。施工前在屋頂 Concreat Slab 上設置絕緣體 (insulator)，具有防止振動之傳播及防水遮熱之效果，再鋪以高品質之防水布或瀝青防水，使用的人工土壤分為有機質系，包括高分子化合物、腐植酸、木質等，無機質系則使用石灰質資材及岩石之燒製材料，其中做為輕量土壤，特別有效者為 石 (Vermiculit)，真珠石 (Pearlite)，其透水性、通氣性、保肥力佳，植草或灌木成果良好，若栽植喬木時，切剪帶土根盤，僅留三分之一，以減輕重量，並以固定支柱穩定，表層可鋪以疏伐木地磚或透水性之板面，強風來襲亦不會傾倒。

目前新宿區，規定商業大廈屋頂平台必須有 30% 以上之綠化面積，未綠化者，將強制繳罰金，供為該區綠化基金。

(四) 學校綠美化

東京農業大學，歷史超過百年，原澁谷的常盤松校區，在戰爭期間燒燬，戰後 1940 年遷至目前世田谷校區，經過 50 餘年之經營，校園內花木扶疏，包括銀杏、喜馬拉亞杉、世界爺、水杉、南洋杉、扁柏、檫木、樟樹、櫻花、馬褂樹、法國梧桐、白楊木等高聳於校園各個角落，此外，尚有日本原生殼斗科之老樹錯落其間，突顯校園之蒼翠蓊鬱。

(五) 社區綠美化

東京都屬地狹人稠之都會區，一般住宅面積都不大，但民眾對空地之利用卻與臺灣觀念不同，戶外空間絕大多數供為綠地植栽，美化住家與社區已成共識，因規模小，在管理上以精緻取勝，顯現小巧玲瓏之美，有些住宅在改建前，基地存在的大樹，都會細心保留，並讓出空間，縮減建築範圍，熱愛老樹之情，表露無遺。

日本通常以特定的樹種構成林蔭大道，行道樹種有楓樹、檫木、櫻花樹、銀杏、法國梧桐、柳杉等，規劃時已預留較寬廣的基地生長空間，栽植方式多以立體結構為主，即基部栽植灌木，增加立體美與避免人為踐踏，而商家招牌或物品也絕對不會侵犯行道樹之範圍，每一條行道樹均各具特色。

四、林業研究方向

日本列島從北向南，氣候和土壤富於變化，分佈著針葉林、落葉闊葉林、常綠闊葉林及各種混交林，同時森林和樹木以及木材利用與各地文化有著密切的關係。日本林業將從三個領域進行研究，包括森林生物圈的研究、以產品為目的的育林研究及利用方面的研究。

(一)森林生物圈的研究

森林不僅為我們供應木材，還具有涵養水源、淨化水和空氣、防止山崩、提供人類舒適安全的生活環境、及休閒遊憩健身的功能。為了守護森林、培育森林，首先必須認識森林。

1. 認識森林

森林動態的研究中，包括探索種子之成熟、發芽及以後生長過程；動物、昆蟲、微生物在樹木更新中引起的作用；生態系統、及生物多樣性；森林土壤的結構、含水量、養分含量及二氧化碳釋放量；森林涵養水源的功能；估算森林對二氧化碳吸收量（初步調查結果，日本全國森林，吸收二氧化碳總量，大約一半來自日本柳杉和日本扁柏）；大氣污染造成酸雨對森林的影響等。

2. 守護森林

森林立地條件對山崩、滑波以及森林火災、風災和雪災等災害程度具有很大的影響，對於不同立地條件，防止災害技術及以自動控制

系統從遠距離監控危險地區的森林科學管理方法；昆蟲和微生物對樹木造成的危害等進行研究。

森林裡棲息著很多鳥類和哺乳類動物，對珍貴野生動物棲息地之科學管理，尋找避免損害森林又能保持生物多樣性的方法，如將小型發報機裝在日本鹿等野生動物的身上，調查牠們的活動，也是研究課題之一。

3. 走入森林

人類和森林環境有深厚的關係，日本正展開有關樹木釋放物及其作用的研究。例如研究樹木釋放的芳香性物質，可以使人心情好轉，同時具有殺霉菌和蟎蟲的效果，此外利用新開發的紅外線光譜分析法，試圖從森林中可感受到的芳香、聲音及溫暖效用，闡明森林浴的效果，此利用光來測量腦的血流量，將大腦每一秒鐘的活動數值化；另外研究山村獨特的適宜居住性，及培養孩子們豐富感情的教育效果，以便對森林之自然條件更有效的利用。

(二) 育林研究

為充分發揮森林各種機能，正在研究利用大自然能力，來培育各種森林之技術。例如改變採伐方式，對山毛櫸天然更新之研究；通過隱植闊葉林，使針葉林漸變為針闊混交林；不同的間伐方式，對林內光環境帶來的變化；調查不同環境下各種臨床樹木之生長特性等。

日本大部分森林分佈在陡峭的山中，為了作業安全，正研發各種林業機械，另外在不同條件下收集勞動作業數據，保障安全、高效的完成採伐、搬運及造林過程的同時，也儘可能在環境保護之基礎上，研發森林作業系統。

(三)木材利用研究

最近木材的優越性，普遍受重視，很多的建築都採用木結構，為了給木造建築提供技術數據，正進行研究樑柱、牆壁之結構強度，包括如何提高抗震性和耐久性、防火性等。

城市建築現場產生大量的廢材，如何將這些廢材製成板材，作為土木工程材料再生利用；樹皮中含有之單寧具吸附特性，如何利用它來淨化環境及住宅，提高居住之舒適性也在進展中。

肆、結論與建議

一、結論：

1. 日本結合傳統與歐洲設計，建構特殊風格的生態園林。
2. 景觀林以針葉樹、常綠與落葉闊葉樹混交，並以四季不同的葉色、花卉襯托。
3. 填海爭地，克服困難，營造自然林及商業中心。可為強化海岸林之典範。
4. 都會與村落之綠美化，住民均有共識，從自宅做起，勤於維護。
5. 商業大廈積極推廣屋頂花園及綠地政策。
6. 林業試驗所於 2001 年轉變為獨立行政法人，研究試驗更具靈活。

二、建議：

1. 生態園林或森林遊樂區，加強灌輸民眾使用者付費及對環境之責任。
2. 平地景觀造林事前應有空間配置及規劃，分年分期營造。
3. 景觀林之植栽樹種應多樣化。
4. 海岸可試辦填土，營造海岸林或海岸公園，兼具保安與遊憩功能。
5. 台灣原生櫻花或高山杜鵑為一大特色，可考慮建造保存林。

6. 早期知名林場，高山運材設施，可考慮復建為遊憩設施，如伏地纜車、空中纜車或蹦蹦車(太平山)及森林火車(阿里山)等。
7. 加強都會區屋頂、停車場、洋台之綠地再現。
8. 加強森林生物圈研究，並教導民眾認識森林，守護森林及走入森林。

伍:附照片



01 馬事公苑日式庭園



02 皇居護城河



03 皇居二重橋



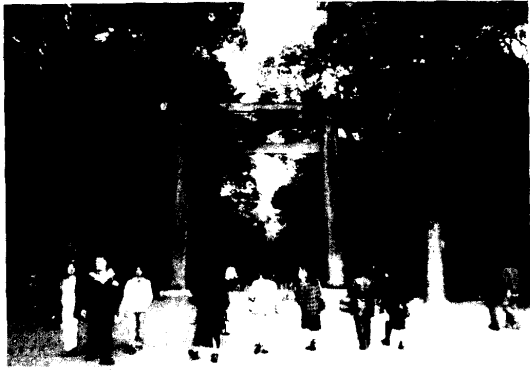
04 日比谷公園噴泉廣場



05 日比谷公園為散生林型都市公園



06 明治神宮參道為密生林型自然公園所包圍



07 明神鳥居為台灣 1500 年生之檜木製作



08 代代木公園為疏生林型森林公園



09 上野公園周邊採密生林型，中間幾何對稱作構圖



10 上野公園南方入口西鄉隆盛牽狗銅像



11 新宿御苑為英式園林



12 新宿御苑曲線園路隔草地，路旁散生木點綴



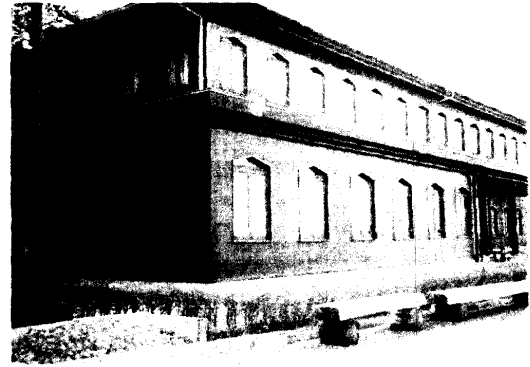
13 砧公園為疏生林型森林公園



14 砧公園環園自行車道



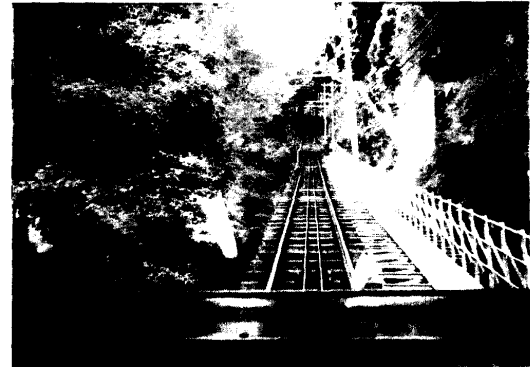
15 自然教育園



16 多摩森林科學館



17 多摩櫻花保存林



18 高尾山伏地纜車與近景紅葉景觀



19 高尾山遠眺景觀



20 箱根大湧谷地熱景觀



21 大湧谷觀察步道遠眺富士山



22 箱根空中纜車眺望360度森林
景觀



23 蘆之湖為火山湖



24 箱根遊客中心



25 箱根關所遺跡



26 源氏山自然步道



27 葛西臨海公園



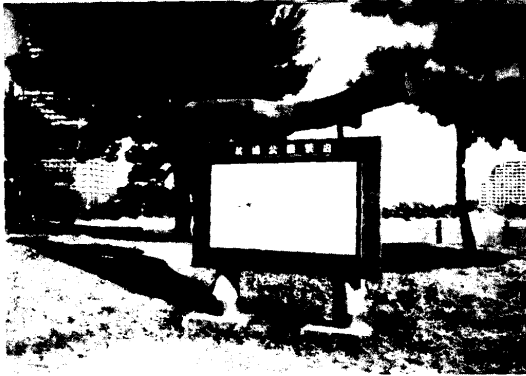
28 葛西臨海水族館



29 葛西臨海日式庭園



30 葛西臨海潮風廣場與堵橋



31 台場公園為垃圾填海之新生地



32 台場商業大樓



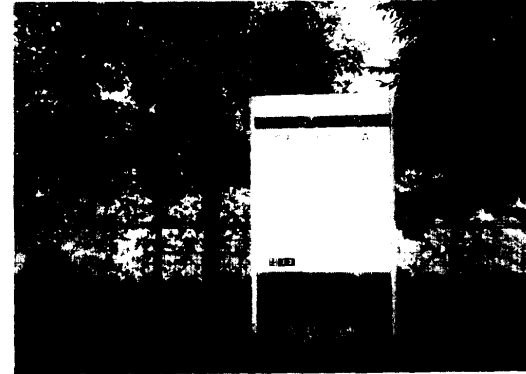
33 聖路加規劃建築前即預留綠地



34 晴海屋頂庭園



35 晴海平台綠化



36 晴海平台階段建造公園



37 東京農業大學校園綠化



38 東京農業大學運動場綠化



39 世田谷區社區綠美化



40 世田谷區社區綠美化



41 世田谷區社區綠美化



42 鎌倉市社區綠美化



43 鎌倉市社區綠美化



44 東京都會區綠美化



45 東京都會區綠美化



46 都會區行道樹



47 都會區行道樹



48 都會區道路兩側綠帶